©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Geologie und Erzführung der Chromitkonzession Basören (Anatolien)

Von Walter J. Schmidt, Wien

Mit 3 Textabbildungen und 1 Beilage

(Vorgelegt in der Sitzung am 25. November 1954)

Inhaltsverzeichnis.

Vorwort 621
Allgemeine geologische Beschreibung des weiteren Gebietes . 622
Spezielle geologische Beschreibung der Konzession Basören 623
Gesteinsbestand . . . 624
Jüngste Ablagerungen 624
Vulkanite . 624
Grundgebirge . . . 626
Lagerung und Tektonik . 628
Vulkanite . 628
Grundgebirge 629
Allgemeiner Bau 629
Erzführung . 632
Chromitvorkommen 632
Einzelbeschreibung der Vorkommen . 632
Regionale Typisierung 636
Genetische Typisierung 638
Hoffnungsarbeiten 638
Erzhöffigkeit 640
Anhang mit den Ergebnissen 1953 und 1954 640
Regionale Zusammenfassung der Chromitvorkommen der Konzession Basören 640
Neue Aufschlußarbeiten in der Konzession Basören 641
Literaturverzeichnis 643

Vorwort.

Im Sommer 1952 erhielt ich von der Orhan Brand ve Sürekasi, Krom Komandit Sirketi, Istanbul, den Auftrag, die in ihrem Besitz befindliche Chromitkonzession Basören einer genauen geologischen Untersuchung zu unterziehen, dabei insbesondere die Erzführung des Gebietes und ihre eventuellen Gesetzmäßigkeiten zu erforschen, damit neue Aufschlußarbeiten mit einem Minimum an Kosten durchgeführt werden könnten, bzw. es war überhaupt die Frage zu

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

entscheiden, ob solche neue Aufschlußarbeiten berechtigt wären. Eine Bearbeitung in größerem Rahmen erwies sich dabei als notwendig, da von der Bergwerksleitung schon früher veranlaßte geologische und geophysikalische Untersuchungen zu keinen brauchbaren Ergebnissen geführt hatten.

Die Felduntersuchungen im Rahmen dieses Auftrages wurden im Sommer 1952 durchgeführt, ihre Auswertung mit Ende Oktober 1952 abgeschlossen.

Der Leitung der genannten Bergwerksgesellschaft, insbesondere Herrn Orhan Brand, bin ich für die verständnisvolle Unterstützung zu großem Dank verpflichtet, ebenso danke ich Herrn Dr. N. Kyriaku für seine Bemühungen, mir den Aufenthalt in einem fremden Land so angenehm als möglich zu gestalten, und Herrn Bergingenieur Y. Sakelaridis, der mich in freundschaftlicher Weise im Bereich der Konzession selbst betreut und in vielen Diskussionen auf die Entwicklung meiner Ansichten Einfluß genommen hat.

Mit obiger Einleitung sollte die folgende Arbeit vor drei Jahren in Druck gehen. Verschiedene Umstände brachten jedoch immer wieder eine Verzögerung, so daß sich nunmehr bereits die Möglichkeit ergibt, die Ergebnisse der auf Grund der damaligen Vorschläge unternommenen neuen Aufschlußarbeiten vorzulegen. Überdies wurden auch die eigenen Felduntersuchungen im Jahre 1953 weiter ausgedehnt, und es erschienen darüber bereits einige kleinere Publikationen (W. J. Schmidt, 1953, 1954, 1955). Dabei darf es als erfreuliche Tatsache angesehen werden, daß es trotz dieser neuen Arbeiten nicht notwendig erschien, die seinerzeitigen Ausführungen in irgendeiner Weise zu modifizieren. Es wurde daher die ursprüngliche Fassung des Manuskriptes beibehalten und nur in einem Anhang werden die Ergebnisse der neuen Aufschlußarbeiten und der weiteren Feldarbeiten angeführt. Lediglich in der geologischen Karte wurde eine weitere Zusammenfassung einzelner Chromitvorkommen zu bestimmten Erzzonen, wie es sich auf Grund der regionalen Untersuchungen als möglich erwies, durchgeführt, und in den Profilen und Plänen wurden die neuen Aufschlußergebnisse eingetragen.

Allgemeine geologische Beschreibung des weiteren Gebietes.

Zwischen Porsuk Suyu und Sakarya Nehri findet sich im Raum nördlich Eskisehir ein Hochland, das im wesentlichen von kristallinen Schiefern aufgebaut wird (Gneise, Glimmerschiefer, Quarzphyllite, Serizitphyllite, Graphitphyllite, Kalkphyllite, Kalk-

marmore, Serpentine und verwandte Gesteine), i. a. als Paläozoikum aufgefaßt, es könnten aber wohl auch metamorphe mesozoische Glieder vorhanden sein, dazu treten tertiäre Vulkanite (sauer bis intermediär, mit entsprechenden Derivaten) und normale tertiäre und quartäre Ablagerungen (Schotter, Sande, Tone und Süßwasserkalke).

Die Chromitlagerstätten finden sich innerhalb der Serie der kristallinen Schiefer in dem gewaltigen zentralen Serpentinmassiv.

Einen ungefähren Überblick gibt die nachstehende geologische Übersichtskarte (Abb. 1).

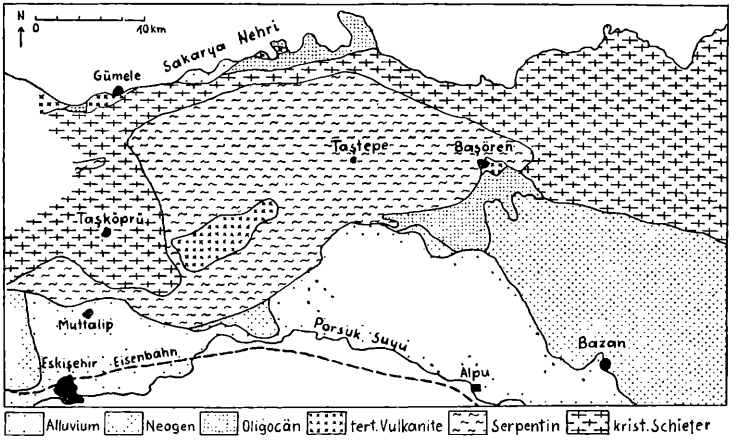

Abb. 1. Geologische Karte des Gebietes NE Eskisehir (nach W. J. Schmidt, 1953, unter Benützung einer geologischen Karte von V. Stchepinsky, 1942).

In der näheren Umgebung der Konzession wird das Serpentinmassiv im Norden und Osten von Phylliten, Kalkphylliten und Kalkmarmoren begrenzt, im Süden und Südosten von jungen Vulkaniten und normalem Tertiär, nach Westen zu erstreckt es sich noch weithin.

Spezielle geologische Beschreibung der Konzession Basören.

Sämtliche Ortsbezeichnungen der folgenden Ausführungen sind der topographischen Karte der Konzession im Maßstab 1 : 5000 entnommen, die auch die Grundlage der geologischen Karte (Abb. 2 als Beilage) darstellt.

Sämtliche Richtungsangaben beziehen sich auf magnetisch Nord 1952.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Gesteinsbestand.

Im Gebiet der Konzession Basören finden sich neben den nur gering mächtigen quartären Ablagerungen zwei Gesteinsserien.

Jüngste Ablagerungen.

Bei diesen handelt es sich überwiegend um den Schutt der Verwitterungsböden, an den Hängen vermischt mit Hangschutt, der selbständig jedoch nirgends größere Mächtigkeiten erreicht. Die Verwitterungszone besitzt maximal eine Mächtigkeit von 2 m, meist aber nicht einmal 0,5 m, über große Bereiche ist praktisch überhaupt keine Bodenbildung vorhanden.

Die Ablagerungen der Wasserläufe sind ebenfalls nur sehr gering mächtig, immer mit Verwitterungs- und Hangschutt vermischt und kartenmäßig nicht abscheidbar. Lediglich der Abrollungsgrad der Gesteinstrümmer gibt einen Hinweis auf ihre Existenz.

Die Unterscheidung von Verwitterungsschutt, Hangschutt und fluviatilem Schutt gewinnt stellenweise für die Kartierung des nicht immer genügend aufgeschlossenen Untergrundes Bedeutung.

Lesestücke von Erz hingegen haben derzeit nur mehr zweifelhaften Wert, da Erzbrocken durch die diversen Schürfungen und Transporte praktisch über die ganze Konzession künstlich verstreut wurden.

Vulkanite.

Bei sämtlichen Vulkaniten des Gebietes handelt es sich um jeweils etwas variierende Tuffite des gleichen vulkanischen Ausgangsmaterials. Ihnen allen gemeinsam ist auch eine weitgehende nachträgliche Umwandlung (jedoch keine Alunitisierung), die sich vor allem in der fein verfilzten, ursprünglich glasigen vulkanischen Grundmasse, mehr oder weniger dicht gelagert, bemerkbar macht. Einsprenglinge sind klein und selten. Auf optischem Wege läßt sich nur ganz allgemein der relativ saure Charakter der Gesteine, ein etwa trachytischer bis andesitischer Chemismus, bestimmen (für genauere Untersuchungen, die jedoch nicht in den Rahmen dieser Arbeit fallen, müßten wohl chemische Methoden herangezogen werden).

Abgesehen von größeren Hohlräumen, die meist von Mineralneubildungen erfüllt sind (Karbonate und Zeolithe), finden sich wiederholt auch kleinere Blasen (oft länglich verzogen) in der Grundmasse. Dies spricht dafür, daß zumindest stellenweise direkte Lavaanteile vorhanden sind. Im allgemeinen handelt es sich jedoch um mehr oder weniger locker gelagertes Material, nachträglich verkittet, mit scharfkantigen Fremdbestandteilen (weitaus über-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

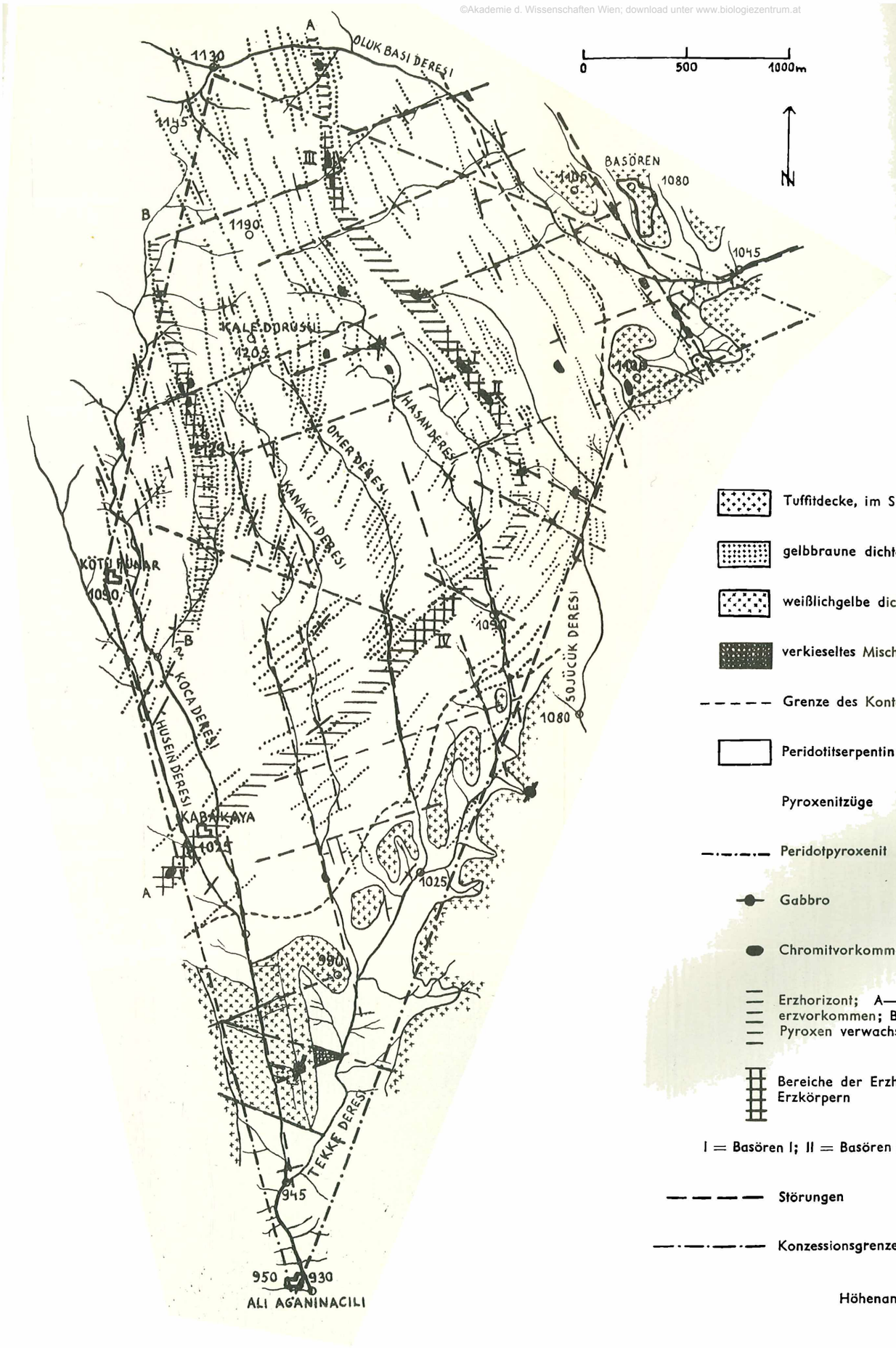

Abb. 2. Geologische Karte der Chromitkonzession Basören.

Tuffitdecke, im S und E übergehend in Süßwasserkalk

gelbbraune dichte Tuffite

weißlichgelbe dichte Tuffite, wechsellagernd mit grünen Tuffiten

verkieseltes Mischgestein von Tuffit, Magnesit, Serpentin

Grenze des Kontakteinflusses der Vulkanite

Peridotitserpentin

Pyroxenitzüge

Peridotpyroxenit

Gabbro

Chromitvorkommen

Erzhorizont; A—A Haupterzhorizont mit den großen Derberzvorkommen; B—B Erzhorizont mit zum Teil mit grasgrünem Pyroxen verwachsenem Derberz

Bereiche der Erzhorizonte mit voraussichtlich oberflächennahen Erzkörpern

I = Basören I; II = Basören II; III = Basören III; IV = Basören IV

Störungen

Konzessionsgrenzen

Höhenangaben in Metern

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

wiegend Serpentin und seine Begleiter, darunter auch Chromit), wobei auffallend ist, daß diese Fremdbestandteile zwar weitgehend zermürbt und verändert sind, aber auch in kleinsten Splitterchen noch (mit Ausnahme eines einzigen aus der Reihe fallenden Vorkommens) ihre scharfen Kanten erhalten haben. Der Anteil von direkter Lava kann daher nur lokaler Natur gewesen sein bzw. es sind schon mehr oder weniger verfestigte Lavabrocken den feineren vulkanischen Ablagerungen beigemengt worden.

Die makroskopisch mitunter sehr auffälligen Unterschiede der einzelnen Typen ergeben sich durch die verschieden dichte Lagerung der vulkanischen Grundmasse, die Art der Hohlräume, die meist durch Eisenlösungen hervorgerufenen Farbunterschiede (von Weiß über Gelb und Rosa bis Braun) und durch die Menge, Größe, Form und Art der Fremdbeimengungen.

Im einzelnen lassen sich folgende Typen unterscheiden.

Das Gestein der dem Grundgebirge weithin flach auflagernden Tuffitdecke ist meist sehr licht, weiß — lichtgelb — rosa, und weist viele bis zu 10 cm große kantige Serpentinbruchstücke auf (auch Chromitbrocken sind nicht selten). Nur hier finden sich die größeren, wieder ausgefüllten Hohlräume. Die Grundmasse ist meist sandig-porös, durch Verkieselung wird stellenweise eine größere Dichte und Härte erreicht. Das heutige Auftreten dieser Tuffitdecke ist den morphologisch-tektonischen Verhältnissen angepaßt, sie zieht sich in einem nach Osten konvexen Bogen der Ostgrenze der Konzession entlang, wobei ihre Mächtigkeit, entsprechend dem alten Grundgebirgsrelief, allgemein gesehen, gegen Osten zunimmt, während sie gegen Westen auskeilt, sie löst sich hier auch, abgesehen von den ursprünglichen reliefbedingten Ablagerungsverhältnissen, infolge der Abtragungseinflüsse inselartig auf, so daß die kartenmäßige Grenzziehung nur einen Mittelwert darstellt.

In den Spalten des unterlagernden Grundgebirges sind die Vulkanite viel dichter ausgebildet, größere Hohlräume fehlen, Fremdbestandteile treten zurück, überschreiten auch kaum einmal eine Größe von einigen Millimetern (trotzdem scharfkantig). Die Farbe ist einheitlicher, ein lichtes Gelbbraun. Größere, einheitliche Verbreitung (also abgesehen von den Spaltenfüllungen) besitzt dieser Typ nur im Raum südlich von Kaba Kaya, wo die beiden Bergflanken von ihm in groben Bänken aufgebaut werden.

Die Gesteine wechsellagern dabei mit grünen Tuffiten, die insoferne eine Sonderstellung einnehmen, als ihre Fremdbestandteile (Serpentin, Quarz und fragliches — weil zu stark verändertes — Kristallin) deutlich gerundet sind und ihre dichte Grundmasse quellende Eigenschaften (Anteile von Montmorillonit) auf-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

weist. Die Fremdbestandteile (mit Größen bis über 10 cm) überwiegen dabei mengenmäßig bei weitem, so daß die vulkanische Grundmasse eigentlich nur mehr einen sehr schwachen Kitt darstellt.

Eine dunkelgelbe Variante des vorherigen dichten Typs ist im gleichen Raum durch Bruchlinien abgegrenzt (es dürfte sich um einen relativ gehobenen Horizont handeln), im Schliff allerdings zeigen sich kaum Unterschiede.

Dunkelbraune Typen, wie sie weiter im Süden und Südosten (schon außerhalb der Konzession) verbreitet sind und sich vor allem zwischen rotbraunen Schottern und Sanden im Liegenden und weißen Süßwasserkalken im Hangenden eingelagert finden, treten innerhalb der Konzession nur vereinzelt im Schutt auf. Auch hier ergeben sich kaum Unterschiede im Schliff, und die dunklere Färbung dürfte lediglich auf den Einfluß von Eisenlösungen zurückgehen.

Das Alter aller dieser Vulkanite ergibt sich zweifellos mit Tertiär, wahrscheinlich Miozän, was jedoch nur eine Spezialuntersuchung über einen größeren Raum hin entscheiden könnte, die nicht mehr in den Rahmen dieser Arbeit fällt.

Grundgebirge.

Der eigentliche Gebirgskörper und auch Träger der Chromitlagerstätten besteht weitaus überwiegend aus Peridotitserpentin, wobei der Grad der Serpentinisierung etwas unterschiedlich ist. Olivinreste finden sich fast immer noch.

Im Peridotitserpentin eingelagert sind schmächtige Züge von Pyroxenit, meist steilstehend, häufig linsenförmig aufgelöst, maximal einige Meter, im Durchschnitt einige Dezimeter, oft aber nicht einmal einen Zentimeter mächtig. Ihr häufiges Auftreten im Verwitterungsschutt täuscht jeweils eine viel größere Mächtigkeit vor, verwischt auch die bänderartige Natur. Auf der beigegebenen geologischen Karte konnte ihren tatsächlichen Mächtigkeiten nicht immer maßstabgetreu Rechnung getragen werden, was bei der Lesung der Karte zu beachten ist. Es ist weiters durchaus wahrscheinlich, daß die Pyroxenitzüge nicht überall in ihrer Gesamtheit erfaßt wurden, und zwar insbesondere in den flacheren Gebieten, wo die Aufschlußverhältnisse ungünstiger sind und das Schuttmaterial mehr vermischt ist. Es wurden jedoch absichtlich in der Karte die einzelnen Pyroxenitzüge nicht hypothetisch verbunden, um den Charakter einer reinen Aufschlußkarte zu wahren.

Als weiteres Gestein finden sich Peridotpyroxenite, wobei diese Bezeichnung gegenüber der sonst meist üblichen als Pyroxenperidotite vorgezogen wurde, weil die Gesteine in der Art ihres Auf-

tretens hier den Pyroxeniten näher stehen. Sie stellen, wie schon der Name besagt, einen Übergangstypus zwischen den Pyroxeniten und Peridotiten dar und sind dementsprechend oft nur mit einiger Willkür anzusprechen. Dessenungeachtet ist zu beobachten, daß sie sich im Westen der Konzession häufen, und zwar in einer Zone, die sich in ihrem Verlauf den anderen Gesteinszonen durchaus anpaßt. Die Pyroxene dieser Übergangsgesteine sind im Durchschnitt wesentlich kleiner als die der eigentlichen Pyroxenite, Peridot ist reichlich vorhanden. Die Serpentinisierung ist relativ gering fortgeschritten.

Als weitere Gesteine aus dem Bereich der Konzession sind gabbroide Typen zu beschreiben. Anstehend finden sie sich nur an einer einzigen Stelle im Süden der Konzession, in Form von Rollstücken jedoch auch etwas weiter nördlich im Tekke Deresi. Da diese Rollstücke in ihrem Auftreten örtlich begrenzt sind, können sie nur aus einem der anschließenden kurzen Seitentäler stammen, wahrscheinlich unter der Tuffitdecke verborgen anstehend, womit sich ihre Position mit dem anstehenden Vorkommen weiter südlich zu einem den übrigen Gesteinszonen parallelen Zug zusammenfügen würde.

Die Chromiterze — ihr Vorkommen im einzelnen wird in einem gesonderten Abschnitt behandelt — stellen, genau so wie die oben angeführten Gesteine, Differentiationsprodukte einer gewaltigen basischen Gesteinsmasse dar, wobei die gabbroiden Typen eine randnahe Entwicklung bedeuten, ihr Auftreten sohin auch die definitive Ostgrenze der Erzhöffigkeit in diesem Bereich anzeigt.

In der Nähe der Vulkanite weist das Grundgebirge deutliche Veränderungen auf. Die allgemeine Zertrümmerung erreicht ein besonderes Ausmaß, wobei die Klüfte fast sämtlich mit Magnesit erfüllt sind, während dies in der weiteren Entfernung nicht so häufig der Fall ist. Der Magnesit ist meist stark verkieselt und erreicht Mächtigkeiten bis zu einigen Metern. Die stärkeren Magnesitrippen ragen durchwegs im Gelände heraus und ermöglichen so, ihren Verlauf auf längere Strecken zu verfolgen. Irgendwelche Gesetzmäßigkeiten gegenüber nicht mit Magnesit erfüllten Klüften lassen sich nicht erkennen. Bei einer statistischen Erfassung der Lagen fügen sie sich den allgemeinen Kluftsystemen ein, zeigen allerdings eine verstärkte Streuung und Unregelmäßigkeit.

Wie der Magnesit, so zeigt auch das Grundgebirge selbst in der Nähe der Vulkanite eine deutliche Verkieselung. Opalbildung (braun) ist nicht selten.

Daneben tritt als besonders augenfällige Kontakterscheinung eine Verfärbung zu Braun, Rot und Gelb ein, besonders in letzterem

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Fall auch eine spezielle Zermürbung, parallelgehend mit intensiven Zersetzungen der primären Minerale (Kontaktmineralbildungen konnten nicht beobachtet werden).

Wiederholt sind im Bereich der Kontaktzone Vulkanitgänge im Grundgebirge zu beobachten, stellenweise durchsetzen sie dieses sogar netzförmig. In ihrem Verlauf passen sie sich den auch sonst vorhandenen Kluftsystemen an, direkte Durchbrüche ohne Rücksicht auf schon vorhandene Bewegungsbahnen konnten nicht sicher beobachtet werden.

Häufig tritt eine Vermengung der Vulkanite mit Magnesit auf, wozu sich noch die starke Verkieselung gesellt, so daß man mitunter im Zweifel ist, wie man ein solches Mischgestein eigentlich bezeichnen soll. Der mächtigste Komplex dieser Art findet sich im Tekke Deresi, nördlich Kemikli Cesmesi, und wurde auch auf der Karte ausgeschieden.

Die Meerschaumvorkommen des Gebietes sind ebenfalls an die Kontaktzone gebunden.

Irgendein direkter Einfluß auf die Lage oder Form der Chromitlagerstätten ist mit den Vulkaniten und den durch sie hervorgerufenen Kontakterscheinungen nicht gegeben.

Lagerung und Tektonik.

Vulkanite.

Die Vulkanite fallen dort, wo sie eine Bankung aufweisen, durchwegs schwach nach Ost bis Nordost ein.

Ihre allgemeine Lagerung ist dabei wesentlich beeinflußt von der Morphologie des Grundgebirges zur Zeit ihrer Ablagerung und der jüngeren Tektonik, die einzelne Gebirgsschollen einschließlich der Vulkanite relativ verschoben, insbesondere gehoben bzw. gesenkt hat. Bei der flachen Tuffitdecke tritt naturgemäß, auch schon auf Grund ihrer weiten Verbreitung, die Abhängigkeit von der alten Oberfläche besonders deutlich in Erscheinung. Diese alte Oberfläche weist neben ihren diversen unregelmäßigen Kleinformen (und dadurch bedingten unregelmäßigen Mächtigkeiten der auflagernden Tuffitdecke) die allgemeine Tendenz eines Abfallens nach Osten zu auf, wobei dieser Abfall nicht gerade verläuft, sondern im Bereich der Konzession nach Osten zu konvex. Es ergibt sich daraus eine allgemeine Mächtigkeitsabnahme der Tuffitdecke gegen Westen zu.

Dabei läßt sich beweisen, daß diese prinzipiellen Reliefverhältnisse bereits vor den Vulkanitablagerungen vorhanden waren. Außerhalb der Konzession, im Süden und Südosten, zeigt es sich

nämlich, daß die Vulkanite unterlagert werden von normalem Tertiär. Diese Unterlagerungen fehlen jedoch im Bereich der Konzession, die Vulkanite liegen hier direkt auf dem Grundgebirge.

Grundgebirge.

Die prinzipielle Lagerung des Grundgebirges wurde bereits erwähnt, es handelt sich um steilstehende Gesteinszüge. Dies wird deutlich durch die schmalen Pyroxenitbänder, während die mächtigeren Peridotitserpentinmassen für sich allein meist nicht sofort ihre Lagerungsverhältnisse erkennen lassen, d. h. ihre Bankung ist in einem reinen Peridotitserpentinaufschluß nicht a priori von den übrigen Kluftsystemen trennbar (ausgenommen sind hier solche Klüfte, die im Aufschluß sichtbare Verschiebungen mit sich gebracht haben und daher von vornherein als reine Bankung ausscheiden). Erst wenn die prinzipielle Streichrichtung durch die nächsten Pyroxenitzüge sichtbar wird, kann normalerweise auch eine Ordnung der Kluftsysteme im Peridotitserpentin vorgenommen werden.

Der Verlauf und die Lage der einzelnen Gesteinszüge geht aus den jeweiligen Karteneintragungen hervor. Im nördlichen Teil der Konzession ergibt sich ein Generalstreichen Nordwest—Südost, im südlichen Nordost—Südwest. Die Umbiegungsstelle weist naturgemäß eine Häufung von tektonischen Komplikationen auf.

Allgemeiner Bau.

Betrachtet man die gesamte Konzession, so zeigt sich ein deutlicher zonarer Aufbau, an dem sämtliche Gesteinsserien, abgesehen von den quartären Ablagerungen, beteiligt sind. Auch die größeren Chromitvorkommen selbst halten sich an diesen zonaren Bau.

Im großen gesehen folgen von Ost nach West:

eine Zone mit gabbroiden Gesteinszügen in den Peridotitserpentinen,

eine Zone intensiver Wechsellagerung von Pyroxenit und Peridotitserpentin, darin auch die wichtigste erzführende Zone,

ganz im Westen eine Zone mit den Peridotpyroxeniten in den Peridotitserpentinen.

In Hinsicht auf die systematische Einordnung des Grundgebirges haben wir es daher mit einer Art „gebankter Zone“ zu tun, wie sie in vielen Serpentinmassiven auftritt und durch den Wechsel von Peridotitserpentin und Pyroxenit gekennzeichnet ist (vgl. z. B. G. Hiessleitner, 1951). Randlich treten dazu gabbroide Differentiationstypen.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Auf Grund der speziellen Verteilung und relativen Mächtigkeit der einzelnen Gesteinszüge sowie der Tatsache, daß in den größeren Chromitlagerstätten Derberz und Sprenkelerz auftritt, dürfte es sich dabei in dem Raum der Konzession um eine relativ basisnahe Zone handeln. Eine eigentliche Basiszone fehlt.

Die ursprünglich wohl mehr oder weniger söhlig — zumindest in ihren zentralen Partien — gelegene gebankte Zone wurde durch eine ältere Tektonik aufgerichtet und ihre danach steilgestellten Gesteinszüge dienten den folgenden Hebungen und Senkungen wohl als Leitlinien, wobei die westlichen Gebiete der Konzession relativ gehoben wurden.

Dabei trat dann auch schon eine Zerreißung der einzelnen Gesteinszüge auf, insbesondere der Pyroxenite, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, daß einzelne Gesteinszüge sicherlich auch schon primär auskeilend angelegt worden waren.

In einer weiteren Phase, zum Teil vielleicht auch schon gleichzeitig, erfolgte eine Zerbrechung in einzelne Gebirgsschollen, die verschieden orientiert wurden. Es ergab sich damit im Gebiet der Konzession die nach Ost konvexe und in der gleichen Richtung (im Zusammenhang auch mit der vorherigen Phase) abfallende Anordnung der Gesteinszüge.

Diese Verbiegung und Zerbrechung der einzelnen Gesteinszüge ging selbstverständlich nicht vollkommen gleichmäßig vor sich, sondern es kam naturgemäß zu Ausquetschungen bzw. Anschoppungen, und es zeigt sich, daß die einzelnen Abschnitte im Südraum mehr zusammengepreßt wurden als im Norden, während insbesondere an der Umbiegungsstelle die östlichen Partien relativ weit vorgedrängt und auseinandergezerrt wurden. Die diesbezüglichen Verhältnisse sind im Kartenbild deutlich sichtbar.

Die ebenfalls zonare und den übrigen Gesteinszügen durchaus entsprechende Anordnung der jungen vulkanischen Ablagerungen erklärt sich ohne weiteres daraus, daß sich diese der durch die Tektonik bedingten Morphologie anpassen mußten (wie schon ausgeführt), wobei die Morphologie in ihrer regionalen Verteilung hier ja auch wieder eine Funktion des zonaren Grundgebirgsbaues war und ist.

Bei der regionalen Verteilung der Vulkanite fällt auf, daß sie nur in den allgemein tieferen östlichen Lagen erhalten sind bzw. auch offenbar überhaupt nur dort einigermaßen mächtig zur Ablagerung kamen. Auch Förderspalten der Vulkanite finden sich in den westlichen, allgemein höheren Gebieten nicht. Sie treten nur in unmittelbarer Nähe der heutigen Vulkanitablagerungen auf.

Daß die Hebung der westlichen Partien nach der Ablagerung der Vulkanite ein so gewaltiges Ausmaß erreicht hätte, daß die von den Vulkaniten beeinflußten Gebiete dort zur Gänze bereits wieder abgetragen wären, ist nicht wahrscheinlich.

Es ergibt sich daher nur der auch ganz natürliche Schluß, daß die ursprünglichen Förderwege der Vulkanite und ihre Ablagerung regional begrenzt und dabei die relativen Senkungsgebiete bevorzugt waren. Damit ergibt sich dann auch ein weiterer und nicht nur in der Morphologie, sondern auch direkt in der inneren Struktur des Grundgebirges begründet liegender Zusammenhang der zonaren Anordnung der Vulkanite mit dem allgemeinen Gebirgsbau.

Nach Ablagerung der Vulkanite, vielleicht schon während derselben, vielleicht auch kontinuierlich mit den vorherigen Erscheinungen zusammenhängend, folgt die jüngste Tektonik, Verschiebungen und Verstellungen einzelner Gebirgsschollen mit sich bringend, wobei es sich um Beträge bis zu einigen hundert Metern handeln kann. Wenngleich diese Bewegungen in verschiedensten Richtungen vor sich gegangen sein können, so zeigt sich doch allgemein eine Bevorzugung der Vertikalen.

Die jüngste Tektonik benützte zweifellos in weitgehendem Maße die schon vorhandenen tektonischen Linien, so daß sich eine strenge Trennung von den älteren Phasen nicht immer durchführen läßt. Dort wo die Vulkanite jedoch in diese jüngsten tektonischen Vorgänge einbezogen wurden, lassen sie sich deutlich erkennen.

Betrachtet man die Störungen in den einzelnen Aufschlüssen ihrer Lage nach, so ergibt sich eine Vielfalt von Richtungen, und erst bei der statistischen Auswertung einiger hundert Messungen (wobei jedoch eine Zusammenfassung jeweils nur für benachbarte Gebiete erfolgen kann) schälen sich einige Hauptrichtungen heraus. Es sind dies: NNW—SSE, WNW—ESE, ENE—WSW. Die Talbildungen folgen ihnen weitgehend.

Mit diesen tektonischen Leitlinien können nun die verschieden orientierten Gebirgsschollen abgegrenzt werden und auch die Lagerung der Vulkanite in unterschiedlichen Höhen findet eine Erklärung.

Die in der Karte eingetragenen Störungsleitlinien bedeuten dabei nicht, daß etwa genau an der Stelle ihrer Eintragung ein einziger Bruch vorhanden ist, sondern daß in diesem Raum ein ganzes Störungsbündel auftritt und sich die einzelnen Störungswerte in der eingezeichneten Weise summieren.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Unmittelbar sichtbare Einzelverschiebungen erreichen meist nur Werte von etlichen Metern. Durch die Summierung dieser Einzelwerte ergeben sich jedoch mitunter beträchtliche Verschiebungen.

Dadurch besitzt diese junge und jüngste Tektonik auch einen bedeutenden Einfluß auf die heutige Position der Erzvorkommen.

Erzführung.

Ein kurzer Hinweis auf die Erzführung des Gebietes allgemein findet sich bei V. Stchepinsky, 1942, auf die Chromitführung allein auch bei P. Wijkerslooth, 1942, und V. Kovenko, 1949.

Chromitvorkommen.

Einzelbeschreibung der Vorkommen.

Chromit ist praktisch im gesamten Bereich der Konzession vorhanden, an einigen Stellen jedoch findet er sich zu mehr oder weniger bedeutenden Vorkommen angereichert, die folgend im einzelnen beschrieben werden, wobei die genaue Lage der jeweiligen Punkte der geologischen Karte zu entnehmen ist.

Südlich der Ortschaft Basören, am N-schauenden Hang, findet sich ein etwa 15 cm mächtiges Vorkommen von Sprenkelerz im Peridotitserpentin parallel zu zwei Pyroxenitzügen, NW—SE verlaufend, eingelagert. Es handelt sich dabei um armes Erz, das sich im Streichen kaum einige Meter weit verfolgen läßt. Eine Rösche ergab, daß das Erz auch nach der Tiefe zu rasch verschwindet.

Südsüdöstlich der gleichen Ortschaft finden sich an der westlichen Böschung des Fahrweges einige kleine Schlieren von Sprenkelerz. Auch hier handelt es sich um armes Erz von geringer Ausdehnung.

Etwas weiter südsüdöstlich des vorherigen Vorkommens zeigen sich in einer kleinen Bachrunse, schon ziemlich nahe der Tuffitdecke, feine, maximal 1 cm mächtige Schnüre von kompaktem Chromit, unterschiedlich orientiert, auch auseinandergerissen, im ganzen etwa netzartig den Peridotitserpentin durchsetzend. Praktische Bedeutung hat dieses Vorkommen nicht, es ist jedoch in der Art des Auftretens auffallend. Bei seiner Deutung erscheint es am wahrscheinlichsten, daß es sich um eine sekundäre Aussaigerung des ansonsten diffus im Gestein verteilten Chromites und seine Ansammlung in den vorhandenen Klüften handelt, die im Zuge des Aufdringens bzw. der Ablagerung der Vulkanite erfolgte. Dafür spricht die nahe Lage zu diesen sowie die netzartige Durchdringung des Serpentins.

Nordwestlich des Dorfes Basören finden sich an einem Hang, schon außerhalb der Konzession, einige kleine Röschen, die neben Sprenkelerz einige Brocken Derberz erbracht haben. Auch dieses Vorkommen liegt noch in der Kontaktzone. Eine größere Ausdehnung besitzt es nicht.

Im äußersten Norden der Konzession findet sich ein älterer Versuchsbau, dessen Anlaß einige Schlieren von Sprenkelerz waren. Der Bau wurde wegen zu geringer Ausdehnung des Vorkommens und wegen des geringen Chromitgehaltes bald wieder aufgegeben.

Nordwestlich der Gruben Basören I und II finden sich in einem Pyroxenitzug Chromitkörner etwas gehäuft. Praktische Bedeutung hat das Vorkommen nicht, es zeigt jedoch, daß auch im Pyroxenit eine gewisse Anhäufung von Chromit auftreten kann.

Nordwestlich der Koca Günly finden sich drei Hoffnungsbaue, die die mögliche Verbindung von Chromit und Pyroxenit noch deutlicher zeigen. In verhältnismäßig mächtigen (einige Meter) Pyroxenitzügen tritt derber Chromit auf, und zwar in der gleichen Größenordnung wie der Pyroxen (Einzelkristalle bis über 1 cm), mit diesem grob verwachsen. Hauptträger der Vererzung ist aber auch hier der Peridotitserpentin, wobei Sprenkelerz über Derberz vorherrscht. Die Erzführung hat eine gewisse Ausdehung, erreicht jedoch kein bauwürdiges Ausmaß.

Nördlich der Kale Dorucu findet sich ein Probeschurf auf Sprenkelerz, wegen der geringen Ausdehnung bald wieder aufgegeben.

Ähnlich ist es bei den Probeschürfen nordöstlich der Kale Dorucu und westlich der Grube Basören I.

Auch südöstlich der Grube Basören II treten minimale Erzschlieren auf.

Im Tal des Kanakci Deresi, ziemlich weit im Süden der Konzession, finden sich kleine Anhäufungen von Chromitkörnern im Peridotitserpentin, schon im Bereich der Kontaktzone.

Größere Hoffnungsarbeiten sind derzeit weiter nordwestlich der Gruben Basören I und II im Gange, und zwar an vier Stellen. Es handelt sich dabei um verschieden reiches Sprenkelerz, mitunter sind auch Ansätze zu Derberz vorhanden. Dort wo keine tektonischen Begrenzungen auftreten, zeigt sich ein allmählicher Verlauf in das Nebengestein hinein, wie es ja auch bei den anderen Vorkommen üblich ist. Die bisherigen Aufschlußarbeiten zeigen, daß das erzschlierenhaltige Gebiet eine beträchtliche Längenerstreckung hat.

Im Bereich der Tuffitdecke, östlich der Gruben Basören I und II, findet sich ein Hoffnungsbau, zu dem die dort häufigen Erz-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

brocken im Tuffit Anlaß gaben. Da dessen Mächtigkeit jedoch beschränkt ist und die häufiger Erzbrocken führende Partie auch flächenmäßig nicht sehr ausgedehnt ist, kam der Bau bald zum Erliegen. Die Möglichkeit, auf Grund der Förderwege der Vulkanite das Erzvorkommen, aus dem die Erzbrocken mitgerissen wurden, genau zu lokalisieren, ist dadurch schwierig, daß diese Förderwege zu sehr verteilt auftreten. Bei der Annahme einer einigermaßen konstanten Lagerung des Grundgebirges und einer im allgemeinen vertikalen Förderung, käme man auf Tiefen von etwa 2000 m.

Etwas näher den Gruben Basören I und II als der vorherige, findet sich ein Hoffnungsbau auf einer ähnlichen Grundlage, hier direkt auf Vulkanitgängen beruhend, die Erzbrocken mitgefördert haben. Es ergäbe sich hier unter den gleichen Annahmen wie vorhin eine Fördertiefe von etwa 1500 m, wobei dieser Betrag, ebenso wie der vorherige, nur eine größenordnungsmäßige Anschätzung der Erzteufen bedeuten kann, da der genaue Verlauf der Förderwege ja nicht bekannt ist.

Bei den bisher größten und allein in ständigem Abbau befindlichen Chromitvorkommen der Konzession, den einander unmittelbar benachbarten Gruben Basören I und Basören II, handelt es sich nicht um ein einziges kontinuierliches Vorkommen, sondern um mehrere, verschieden große Erzkörper, bei denen auch der Erztyp keineswegs vollkommen übereinstimmt. Man kann daher nicht allein tektonische Vorgänge (Zerreißung eines einzigen großen Erzkörpers) für die derzeitige Linsennatur verantwortlich machen, sondern diese ist in irgendeiner Form schon in der primären Art der Entstehung gelegen.

Verteilung und Dimensionen der Linsen gehen aus Abb. 3 und 4 hervor.

Ihre Form stimmt im Prinzip überein, es sind etwas flachgedrückte, unregelmäßig-ovale Linsen, deren Längsachse parallel dem allgemeinen Streichen verläuft und deren mittlere Achse quer dazu steht.

Die Erzkörper sind wiederholt von tektonischen Linien begrenzt und schneiden an ihnen scharf ab zum Nebengestein (durchwegs Peridotitserpentin). Die Grenzklüfte sind meist mit Magnesit erfüllt.

Dort wo keine tektonische Begrenzung vorhanden ist, zeigt sich immer wieder eine allmähliche Verarmung in das Nebengestein hinein mit allen Übergängen von Derberz über Sprenkelerz zum tauben Gestein. Daneben gibt es aber auch Linsen, die nur aus Sprenkelerz bestehen, bezeichnenderweise die kleineren. Daraus geht hervor, daß es im allgemeinen nur dort, wo reichlich Chromit

zur Verfügung stand, zu einer intensiven Zusammenballung, zur Entstehung von Derberz kam.

Die Form der erhaltenen Linsen weist dabei darauf hin, daß die jungen tektonischen Einflüsse keine wesentliche Zerteilung der Erzkörper mit sich brachten, sondern es sich tatsächlich nur um verhältnismäßig kleinere Absplitterungen handelt. In einigen Fällen konnten auch Störungen ausgerichtet werden, die diese Ansicht bestätigten. Die Gesamtmasse der einzelnen abgebauten Linsen war demnach vor der jungen tektonischen Überarbeitung nicht wesentlich größer. Es ergibt sich somit für Hoffnungsarbeiten der Schluß, daß nicht die Fortsetzung der schon bekannten Linsen gesucht werden muß, d. h. deren abgesplitterte Teile (natürlich wird man diese auch suchen, aber sie sind quantitativ nicht entscheidend), sondern neue Linsen.

In einer anderen Hinsicht haben sich jedoch die jüngeren tektonischen Kräfte stärker ausgewirkt, nämlich in der allgemeinen Lageveränderung der Linsen. D. h. durch tektonische Einflüsse ergab sich eine Verschiebung einzelner Gebirgsschollen und mit ihnen natürlich auch der Erzlinsen.

Es zeigt sich beim Betrachten der Gruben Basören I und II in dieser Hinsicht eine gewisse Symmetrie, insoferne nämlich, als die beiden innersten jeweiligen Linsen steil stehen (auf die Längsachse bezogen), während die Linsen weiter außen, also nach Südosten bzw. Nordwesten zu, immer flacher liegen, auch in immer tieferen Stockwerken auftreten. Dies deutet, im Zusammenhang mit den angefahrenen Störungen, darauf hin, daß man es im Gebiet der beiden Gruben mit einem Horst zu tun hat, dessen Flügel nach Nordwesten bzw. Südosten zu in Staffelbrüchen absinken (bzw. daß die zentralen Partien entsprechend gehoben wurden).

Interessant ist in diesem Zusammenhang auch, daß seinerzeit zwischen den beiden Gruben bzw. im Abtragungsraum dieses Gebietes beträchtliche Mengen von losem Erz gefunden worden waren, vielleicht Reste einer höher gelegenen Erzlinse aus dem heute bereits abgetragenen Zentrum des Horstes.

Ein letztes Chromitvorkommen liegt schon außerhalb der Konzession bei Kaba Kaya (Kötu Punar) und ist dort Anlaß eines größeren Bergbaues gewesen, derzeit allerdings nicht mehr in Betrieb. Es handelt sich sowohl um Sprenkelerz als auch Derberz. Die Eintragung des Vorkommens in die beiliegende Karte geschieht mit Vorbehalt, da diese gerade im fraglichen Abschnitt (schon außerhalb der Konzession) nicht absolut verläßlich ist.

Damit ist die Aufzählung der bisher bekannten Erzvorkommen beendet, wobei allerdings betont werden muß, daß damit noch

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

keineswegs ein Bild über den tatsächlichen Lagerstättenbestand der Konzession insgesamt gegeben ist, da ja direkt nichts über eventuell tiefer gelegene Vorkommen ausgesagt werden kann.

Regionale Typisierung.

Während fein verteilter Chromit praktisch im gesamten Gebiet der Konzession vorhanden ist und kleine Erzanhäufungen ebenfalls verhältnismäßig weit verbreitet sind, zeigen die größeren Erzvorkommen eine absolute Abhängigkeit von den allgemeinen Strukturlinien des Gebirges.

Schon die Anordnung der Linsen im Bereich der Gruben Basören I und II zeigt diese Abhängigkeit deutlich. In ihrer streichenden Fortsetzung nach Nordwesten, eindeutig gekennzeichnet durch den Verlauf der begleitenden Pyroxenitzüge, finden sich die Vorkommen, die Anlaß der derzeitigen Neuschürfe sind, in ihrer weiteren Fortsetzung ein weiteres kleines Vorkommen. Auch näher den beiden Gruben findet sich noch eine kleine Anhäufung von Erz, wenngleich dieses Vorkommen eine gewisse Sonderstellung haben dürfte. Südlich der Gruben tritt in der gleichen Zone, aber erst außerhalb der Konzession, das große Vorkommen von Kaba Kaya (Kötu Punar) auf. Für den Verlauf der Erzzone im einzelnen ist gerade die Lage dieses Vorkommens wichtig, da die junge Bruchtektonik über größere Strecken natürlich eine gewisse Unsicherheit mit sich bringt (der Bereich der Erzzone wurde daher in der weiteren Entfernung der bekannten Vorkommen etwas ausgedehnter in der Karte eingetragen).

In ihrem Verlauf paßt sich die erzführende Zone naturgemäß den übrigen Gesteinszonen an, macht also auch die Abbiegung im äußersten Osten mit. Zu beachten ist, daß sie, wie alle übrigen Gesteinszonen, keineswegs immer saiger steht. Beim Ansatz von Sondagen usw. ist diese Tatsache besonders zu berücksichtigen.

Es wurde bereits ausgeführt, daß das gesamte Gebirgsmassiv steil gestellt wurde, daß es sich demnach auch bei der Erzzone ursprünglich wohl um einen mehr oder weniger söhligen Horizont gehandelt hat, der von der Basis des Massivs bzw. von seinem Dach eine gewisse, ungefähr konstante Entfernung innehatte. Bei der Ausbildung dieses Horizontes kam es nun zu der Ausscheidung von Chromit, wobei zwar zweifellos die der seitlichen Begrenzung des Massivs nahen Partien durch ihre besonderen Abkühlungsbedingungen eine Anhäufung von Erz nicht begünstigten, aber ansonsten die Erzverteilung doch mehr oder weniger flächenhaft vorzustellen ist. Im vorliegenden Fall dürfte allerdings auch schon primär ein wiederholtes Auskeilen vorhanden gewesen sein, vielleicht bedingt,

sicher aber gefördert, durch frühe tektonische Beanspruchungen (die meist etwas langgezogenen Formen der Erzkörper sprechen dafür, vielleicht auch für gewisse Fließerscheinungen, die letztlich aber doch zumindest z. T. wieder auf die Tektonik zurückgehen in irgendeiner Form). Jedenfalls aber erfolgte die Erzausscheidung, im großen gesehen, flächenhaft verteilt in einem Horizont, und wenn also heute, nach seiner Steilstellung, dieser Horizont sich an der Erdoberfläche auch linienhaft zeigt, so bedeutet dies nicht, daß nur eine einzige lineare Folge von Erzkörpern vorhanden sein muß.

Ein direkter Beweis für das Vorhandensein entsprechender Erzlinsen in größerer Tiefe der Erzzone ergibt sich mit der Förderung von Erztrümmern durch die jungen Vulkanite (die ja Gegenstand eines kleinen Abbaues waren und die, zusammen mit den entsprechenden Schlußfolgerungen, in einem früheren Kapitel schon beschrieben wurden).

Regeln für den heutigen Abstand der einzelnen Erzkörper bzw. ihre relative Lage zu geben, ist nicht direkt möglich, da, selbst wenn primär eine erfaßbare Regelmäßigkeit (oder etwa gar ein mehr oder weniger durchlaufender „Flözhorizont") vorhanden gewesen wäre, diese durch die späteren tektonischen Einflüsse verändert wurde. Man muß in dieser Hinsicht daher von der Überlegung ausgehen, daß die heutige Lage der einzelnen Erzkörper (auch abgesehen von der Steilstellung) nicht mehr die ursprüngliche ist, sondern weitgehend durch tektonische Einflüsse bestimmt wurde. Dementsprechend müssen die Erzkörper in ihrer heutigen Lage den durch diese tektonischen Einflüsse geschaffenen Linien folgen und können damit in ein gewisses System gebracht werden. Die relative Lage der Erzlinsen in den beiden Gruben von Basören zeigt deutlich ein solches System, wie es ja bei der Beschreibung dieser Gruben, ohne weitere Schlußfolgerungen, objektiv geschildert wurde.

Man muß also, nach der Erkenntnis der im großen prinzipiell flächenhaften Verteilung der Erzlinsen, versuchen, auf Grund der tektonischen Leitlinien solche Bereiche des Erzhorizontes aufzufinden, in denen die Erzlinsen in Hinsicht auf die heutige Erdoberfläche eine für einen Abbau annehmbare Teufe haben. Dies kann natürlich nur in einem Wahrscheinlichkeitsgrad erfolgen.

Es wäre nun noch die Frage der Singularität des Erzhorizontes zu behandeln. Bereits in einem früheren Kapitel wurde auf die allgemeine Position des Serpentinmassivs bei Basören hingewiesen, bei dem es sich also um eine wahrscheinlich basisnahe Gebankte Zone handelt. In dieser Großzone finden sich die abbauwürdigen Chromitvorkommen im Bereich der Konzession in einem einzigen

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Horizont, wie oben dargelegt wurde. Daneben ist ein gewisser, mehr oder weniger fein verteilter Chromitgehalt im ganzen Gebiet vorhanden. Eine neuerliche Zusammenballung von Chromit zu größeren Lagerstätten in einem oder mehreren anderen Horizonten wäre nun durchaus denkbar, da bei einem so großen Massiv die Gesamtentwicklung keineswegs als so vollkommen einheitlich angenommen werden kann, daß es nur zu einem bestimmten Zeitpunkt und an einem bestimmten Ort zu Bedingungen kam, die für die gehäufte Chromitausscheidung besonders günstig waren. Und es gibt ja tatsächlich weiter im Westen neuerliche größere Chromitlagerstätten, allerdings von anderem Typus.

Genetische Typisierung.

Allgemeine Folgerungen auf die Natur der Lagerstätten ergeben sich aus dem Gesagten fast von selbst. Schon die Form der einzelnen Erzlinsen, ja schon die Tatsache, daß es sich tatsächlich um Linsen und Schlieren handelt, weist darauf hin, daß es sich um primäre Ausscheidungen und nicht etwa um Injektionen handelt. Dazu kommt als weiterer Hinweis die zonare Gebundenheit.

Auch in den Schliffen sieht man immer wieder, daß die Chromitausscheidungen parallel mit der Olivinausscheidung gingen, man daher im allgemeinen eine frühmagmatische Ausscheidungsperiode als am wahrscheinlichsten annehmen kann. Daneben finden sich Chromitausscheidungen (in einzelnen Vorkommen), die in direktem Zusammenhang mit Pyroxen stehen und wo sowohl im Schliff als auch schon häufig makroskopisch eine gegenseitige Beeinflussung von Chromit und Pyroxen zu beobachten ist, es sich also dabei um eine etwas spätere Ausscheidungsperiode handeln dürfte, vielleicht besser um ein Nachklingen der ersten Periode. Es ist dies nur natürlich, denn in einem so gewaltigen Massiv kann man kaum vollkommen einheitliche und singuläre Ausscheidungsvorgänge erwarten.

Hoffnungsarbeiten.

Aus dem vorhergehenden Kapitel ergibt sich eindeutig, daß alle Hoffnungsarbeiten auf die eine erzführende Zone zu beschränken sind. Wenngleich zweifellos im weiteren Verlauf der gebankten Zone nach Westen zu neuerliche Horizonte mit stärkerer Erzführung auftreten, so ist dies im Bereich der Konzession sicherlich nicht der Fall. Vereinzelte kleine Erzschlieren, mehr oder weniger regelmäßig verteilt, können an diesem Bild nichts ändern.

In der erzführenden Zone selbst müssen die in der Teufe voraussichtlich günstig gelegenen Abschnitte gesucht werden.

Es wurde weiters bereits in einem früheren Abschnitt ausgeführt, daß bei den Hoffnungsarbeiten im wesentlichen nicht die Fortsetzung der schon bekannten Linsen, also ihre tektonisch abgetrennten Teile zu suchen sind (diese sind quantitativ nicht entscheidend), sondern neue Linsen.

Bei allen Hoffnungsarbeiten ist zu berücksichtigen, insbesondere aber bei den Bohrungen, daß sich die Erzzone nicht überall saiger gelagert findet, wobei ein gewisser Schwankungsbereich nicht zu erfassen und durch entsprechende Streuung der Aufschlußarbeiten auszugleichen ist.

Bei der linsenartigen Natur der Erzvorkommen hätten geophysikalische Mutungsmethoden ein weites Betätigungsfeld, ihre Anwendungsmöglichkeiten werden jedoch durch verschiedene Umstände stark verringert. Es kommen prinzipiell geomagnetische Messungen und Schweremessungen in Betracht. Erstere wurden bereits in größerem Ausmaß durchgeführt, haben jedoch keine realisierbaren Ergebnisse gebracht.

Da das Gebiet keine mächtigeren einheitlichen Gesteinsmassen enthält (immer wieder zwischengeschaltete Pyroxenitzüge), dürfte, ganz allgemein gesprochen, eine Trennung der verschiedenen Einflüsse nur schwer möglich sein. Zu den an und für sich schon vorhandenen Unterschieden der einzelnen Gesteine und den tektonischen Einflüssen kommt noch ein allgemeiner Erzgehalt, neben Chromit auch Nickelkies und Awaruit (für die Hilfe bei den erzmikroskopischen Untersuchungen bin ich Herrn Dr. H. Meixner der Österreichisch-Alpinen Montangesellschaft zu großem Dank verpflichtet), fein verteilt, stellenweise auch etwas angehäuft, der das physikalische Verhalten weiter kompliziert. Für einen größeren Bereich dürften sich diese verschiedenen Einflüsse kaum zu einer brauchbaren Vorstellung vereinigen bzw. entwirren lassen.

Anders wird die Situation jedoch nunmehr mit Rücksicht auf die Erkenntnis der zonaren Gebundenheit der größeren, abbauwürdigen Vorkommen. Damit können sich die geomagnetischen Untersuchungen auf einen schmalen, langgezogenen Streifen beschränken, der einen einheitlicheren Aufbau besitzt. Geomagnetische Störungen in diesem einheitlicheren Streifen, wobei auch hier wieder das Einfallen des Erzhorizontes zu berücksichtigen ist, werden sich daher schon eher deuten lassen und könnten eine wertvolle Ersparung an Sondagen bringen.

Für die Schweremessungen gilt weitgehend das oben Ausgeführte.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Allgemein wäre noch anzuführen, daß hier bei allen geophysikalischen Methoden nur eine beschränkte Reichweite in die Tiefe zu erzielen sein dürfte, da die Einflüsse der benachbarten Gesteinszüge auf die doch nur schmale Erzzone bald übermächtig werden, insbesondere bei einer entsprechenden Schräglage der einzelnen Horizonte.

Erzhöffigkeit.

Die Frage nach dem Vorhandensein weiterer Erzvorkommen in greifbaren Tiefen innerhalb der Konzession kann nur in einem Wahrscheinlichkeitsgrad beantwortet werden. Es ist nicht anzunehmen, daß primär in der gesamten Erzzone nur die wenigen, bisher abgebauten Erzkörper abgeschieden wurden. Es ist vielmehr als durchaus wahrscheinlich zu bezeichnen, daß im gesamten Verlauf dieses Horizontes Erz abgesondert wurde, wahrscheinlich allerdings in verschiedenen Abständen, die später noch durch tektonische Einflüsse verändert bzw. bestimmt wurden. Soweit es möglich ist, wurden diese Verhältnisse geklärt und gehen aus den Eintragungen der Karte hervor. Es ist vor allem im unmittelbaren Anschluß an die Gruben Basören I und II die Wahrscheinlichkeit neuer Funde am größten, da auf eine geraume Strecke jeweils noch ein weiteres nur langsames Absinken der tektonischen Leitlinien zu erwarten ist. Zwei weitere besondere Hoffnungsgebiete finden sich nördlich bzw. südlich. Die diesbezüglichen Verhältnisse wurden bereits dargestellt.

Anhang mit den Ergebnissen 1953 und 1954.

Regionale Zusammenfassung der Chromitvorkommen der Konzession Basören.

Die sich über einen größeren Raum erstreckenden Felduntersuchungen im Jahre 1953 (W. J. Schmidt, 1954) ließen einige Gesetzmäßigkeiten der zentralanatolischen Chromitvorkommen erkennen, über die bereits an anderer Stelle berichtet wurde (W. J. Schmidt, 1955). Für den Raum der Konzession Basören lassen sich daraus folgende Schlüsse ziehen.

Zu der Haupterzzone mit den großen Derberzkörpern der Gruben Basören I und II und einigen kleineren Sprenkelerzvorkommen (wie Basören III) verläuft parallel weiter im W (also primär höher) eine Zone mit Derberz, das zum Teil verwachsen ist mit grasgrünem Pyroxen (weiter nordwestlich finden sich in dieser Zone die größeren Vorkommen von Karatarla, Tastepe und Lacin). Zwischen dieser Zone und der Haupterzzone schaltet sich ein vereinzeltes Vorkommen von Graupenerz ein. Kleine Sprenkelerzvor-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

kommen finden sich besonders häufig im Abschnitt NE der Haupterzzone.

Neue Aufschlußarbeiten in der Konzession Basören.

Der Stand der Aufschlüsse Ende 1952 (beim Abschluß der vorhergehenden Ausführungen) wurde, zusammen mit einer kurzen allgemeinen Darstellung, im Jahre 1953 publiziert (W. J. Schmidt, 1953). Seither wurden neue Aufschlußarbeiten in den Gruben Basören I und II sowie im nordwestlichen Hoffnungsgebiet (Basören III) der Haupterzzone durchgeführt. Im südöstlichen Hoffnungsgebiet (Basören IV) der Haupterzzone wurde mit den Aufschlußarbeiten noch nicht begonnen.

Im Bereich der Grube Basören I wurde mit einer Reihe von Sondagen, später auch Stollen, zuerst ein kleiner Erzkörper neu an-

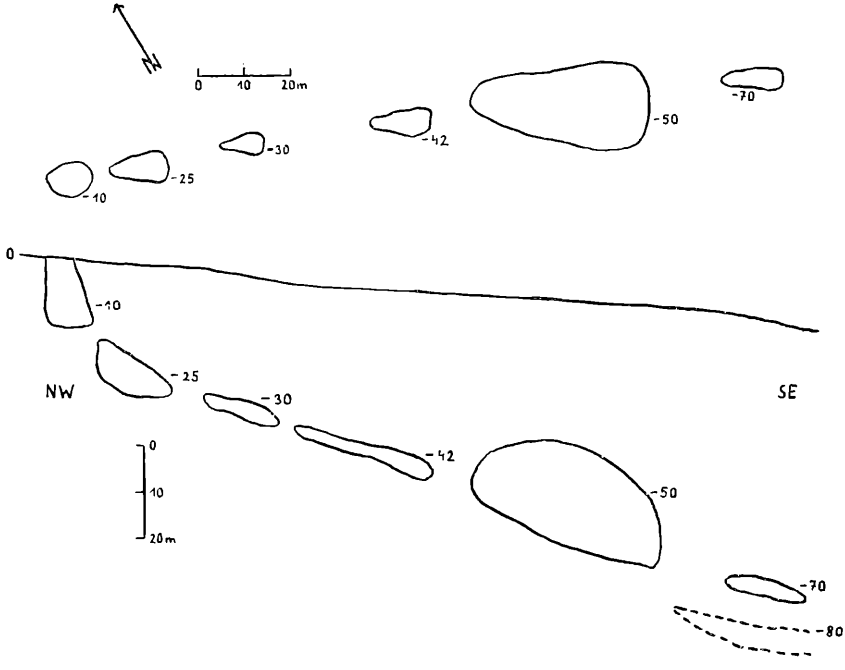

Abb. 3. Grundriß und Schnitt durch die bisher bekannten Erzkörper der Grube Basören II. Voll ausgezogen: Stand der Aufschlußarbeiten im Jahre 1952; strichliert: Stand der Aufschlußarbeiten im Jahre 1954. Nebengestein: Peridotitserpentin.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

gefahren, im Anschluß daran ein größerer, dessen Grenzen noch nicht erreicht sind. Die Lage der beiden Erzkörper entspricht den in den vorhergehenden Ausführungen dargelegten Erwartungen. Leider ist jedoch die Qualität der bisher geförderten Partien nicht zufriedenstellend (36—38% Cr_2O_3). Es ist jedoch zu hoffen, daß sich dies mit dem Verlassen der hier bisher nicht tektonischen, sondern primären und daher über Sprenkelerz allmählich ins Nebengestein verlaufenden Grenzbereiche bessern wird.

Im Bereich der Grube Basören II wurde mit einigen Sondagen ein neuer Erzkörper erfaßt und dann zum Teil durch einen Stollen aufgeschlossen. Auch hier ist jedoch vorläufig die Qualität nicht zufriedenstellend (35—37% Cr_2O_3) und man muß auf das Erreichen der zentralen Partien des neuen Erzkörpers warten.

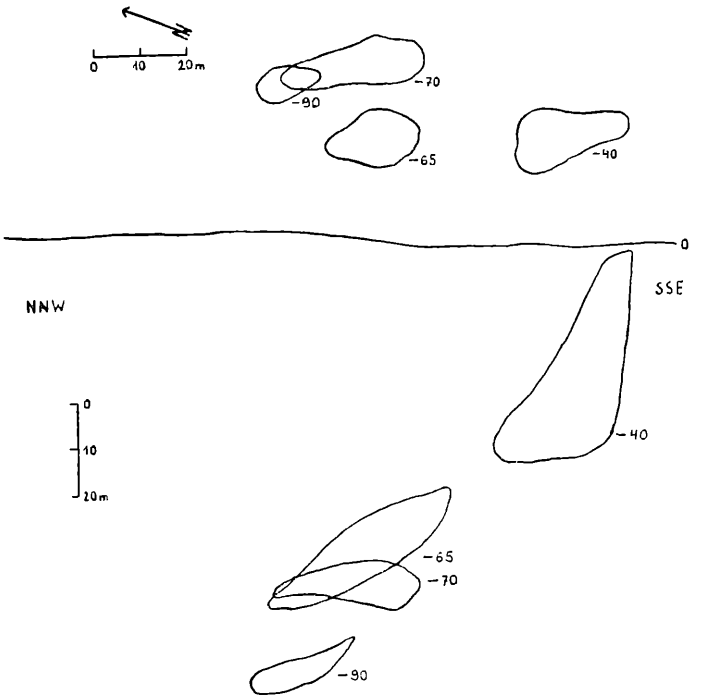

Abb. 4. Grundriß und Schnitt durch die bisher bekannten Erzkörper der Grube Basören I. Signaturen wie Abb. 3.

Die langgestreckte Form der neuen Erzkörper in beiden Gruben und ihr vorläufig geringerer Chromgehalt zwingen dazu, nochmals den Gedanken zu erwägen, ob es sich nicht doch ganz allgemein um Erzgänge handeln könnte, wobei die höheren und isolierten Erzkörper abgequetschte Gangteile darstellen würden. Auch auf eine Art damit zusammenhängenden primären Teufenunterschiedes ließen sich unterschiedliche Form und Qualität beziehen. Gegen diese Deutung spricht jedoch nach wie vor die auch in den tiefsten Lagerstättenteilen anhaltende seitliche Begrenzung durch Pyroxenitbänder (wiederholte Bohrungen zeigten dies immer wieder), das allmähliche Ausklingen des Erzes ins Nebengestein an den erhaltenen primären Grenzen und die Form der höheren Erzkörper. Es dürfte daher wahrscheinlicher sein, daß es sich bei den vorläufig aufgeschlossenen neuen Erzpartien entweder um den „Schwanz" eines erst zu erwartenden eigentlichen Erzkörpers handelt oder überhaupt um bloße, allerdings relativ reiche Sprenkelerzvorkommen, wie sie ja auch an anderen Stellen der Haupterzzone (z. B. Basören III) auftreten.

In allen Ausbissen des nordwestlichen Hoffnungsgebietes der Haupterzzone (Basören III) handelt es sich um Sprenkelerz, lokal zu Derberz angereichert. Wie bei den meisten Sprenkelerzvorkommen sind auch hier zwei Anordnungsprinzipien für die Erzbänder zu beobachten (W. J. Schmidt, 1955): eine auffälligere Richtung senkrecht zum Streichen der Erzzone und flach, und eine weniger deutliche, d. h. eigentlich nur seltener auftretende, im Streichen der Erzzone mit derem steilen Einfallen. Bei den neuen Aufschlußarbeiten wurde — wie ja meist — bisher nur die auffälligere flache Richtung verfolgt und dabei ein Erzareal im Ausmaß etwa 50 × 15 × 4 m aufgefahren.

Der Vergleich dieser Ergebnisse mit dem Stand des Jahres 1952 zeigt eindeutig, daß neue Aufschlußarbeiten berechtigt waren und auch weiterhin berechtigt sind.

Literaturverzeichnis.

Hiessleitner G.: Serpentin- und Chromerz-Geologie der Balkanhalbinsel. Jahrb. Geol. Bundesanst., Sb. l. Wien 1951/1952.

Kovenko V.: Gites de Chromite et Roches Chromifères de l'Asie Mineure (Turquie). Mém. Soc. Géol, France, n. s. **28**. Paris 1949.

Petrascheck W. E.: Bemerkungen zu dem Buche „Die Chromerze der UdSSR" und vergleichende Bemerkungen zur Geologie der Chromerzlagerstätten überhaupt. Berg- und Hüttenm. Monatsh., **92**. Wien 1947.

Schmidt W. J.: Die Chromitvorkommen von Basören, Mittelanatolien. Berg- und Hüttenm. Monatsh., **98**. Wien 1953.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Schmidt W. J.: Chromitvorkommen im westlichen Zentralanatolien. Montan-Rdsch. Wien 1954.
— Gesetzmäßigkeiten zentralanatolischer Chromitvorkommen. Zsch. Deutsch. Geol. Ges., **106**. Hannover 1955 (i. Dr.).
Stchepinsky V.: Eskisehir Vilayeti Simal Kismindaki Maden Menabii. Maden Tetkik Arama, **7**. Ankara 1942.
Wijkerslooth P. de: Türkye ve Balkanlardaki Krom Cevheri Zuhurati ile Bunlarin Bu Ülkelerin Büyük Tektonigine Olan Münasebetleri. Maden Tetkik Arama, **7**. Ankara 1942.
— Türk Krom Cevherindeki Istihaleler. Maden Tetkik Arama, **7**. Ankara 1942.
— Einiges über die Entstehung von Chromitkonzentrationen und Chromerzlagerstätten an Hand von neuen Beobachtungen in Anatolien. N. Jb. Min., Mh. Stuttgart 1954.